

IN THE UNITED STATES PATENT & TRADEMARK OFFICE

Re: Application of: Siegfried BOTSCHE
Serial No.: To Be Assigned
Filed: Herewith as national phase of International Patent
Application PCT/EP2003/004439, filed April 29, 2003
For: METHOD FOR THE PRODUCTION OF A BRAKE DISK
AND BRAKE DISK

Mail Stop: PCT
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

December 17, 2004

LETTER RE: PRIORITY

Sir:

Applicant hereby claims priority of German Application Serial No. DE 102 27 529.7, filed June 20, 2002 through International Patent Application Serial No. PCT/EP2003/004439, filed April 29, 2003.

Respectfully submitted,

DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC

By 
William C. Gehris, Reg. No. 38,156
(signing for Thomas P. Cantly, Reg. No. 44,586)

Davidson, Davidson & Kappel, LLC
485 Seventh Avenue, 14th Floor
New York, New York 10018
(212) 736-1940

Best Available Copy

10/518856

F01/EP US / U 4439

BUNDE~~RE~~REPUBLIK DEUTSCHLAND

Rec'd PCT/PTO 17 DEC 2004

H2

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 27 MAY 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 27 529.7

Anmeldetag: 20. Juni 2002

Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Herstellung einer Bremsscheibe und
Bremsscheibe

IPC: B 22 D, F 16 D

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 6. Mai 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Dzierzon

DaimlerChrysler AG

Rauscher / RAU

06.06.2002

5

Verfahren zur Herstellung einer Bremsscheibe und Bremsscheibe

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Bremsscheibe nach Anspruch 1 und eine Bremsscheibe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 6.

15

Bremsgeräusche und übermäßiger Verschleiß bei Scheibenbremsystemen sind häufig auf das Phänomen der Schirmung zurückzuführen. Unter Schirmung versteht man einen axialen Verzug der Bremsscheibe, der auf eine radiale Wärmeausdehnung zurückzuführen ist.

20

Durch eine Entkoppelung von Reibring und Bremsscheibentopf kann die Schirmung deutlich reduziert werden. Die DE 199 31 140 A1 beschreibt beispielsweise die Herstellung ein Verbundgussbremsscheibe aus einem Topf und einem Reibring. Hierbei wird ein Topf mit radialen Haltebolzen versehen und in eine Gießform gelegt. Anschließend wird der Topf im Bereich der Haltebolzen umgossen und der Reibring ausgebildet. Es liegt zwar bei dieser Bremsscheibe eine Trennung zwischen Topf und Reibring vor, die radiale Ausbreitung ist jedoch durch die starren Haltebolzen eingeschränkt.

25

30

35

Die DE 195 05 112 A1 beschreibt ein Verfahren zum Verbundgießen einer Bremsscheibe. Hierbei wird zwischen Topf und Reibring eine zahnförmiges Metallband eingelegt, dieses wird umgossen und anschließend wieder freigelegt. Da das Metallband mit dem Guss keine Verbindung eingeht, ist nach dem Freilegen

des Bandes der Topf und der Reibring voneinander entkoppelt. Nachteilig hierbei ist das sehr aufwändige Verfahren und eine spielfreie axiale Sicherung ist nur schwer zu gewährleisten.

- 5 Aufgabe der Erfindung ist es, eine Verfahren zur Herstellung einer Bremsscheibe und eine Bremsscheibe bereitzustellen, durch die die Schirmung deutlich verringert wird und die großserientauglich günstig herzustellen ist.
- 10 Die Lösung besteht in einem Verfahren nach Anspruch 1 sowie in einer Bremsscheibe nach Anspruch 6.

Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren werden mehrere Paare von jeweils zwei ineinander gesteckten Körpern, die axial zueinander beweglich angeordnet sind in einen Gießkern eingebracht. Die ineinander gesteckten Körper werden im Gießkern so eingebracht, dass ihre Bewegungssachse bezügliche der Bremsscheibe weitgehend radial nach außen zeigt.

- 15
- 20 Der Gießkern wird in eine Gießform gebracht, die Gießform wird nach herkömmlicher Art mit flüssigem Metall, bevorzugt auf Eisenbasis gefüllt. Nach einem Erstarren wird der Kern wieder entfernt und die Körper verbleiben zumindest teilweise eingegossen als Verbindungsglieder zwischen einem Reibring und einem Bremsscheibentopf.
- 25

Bremsscheibentopf und Reibring sind durch Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens voneinander entkoppelt wodurch die Schirmung verringert wird und sie können durch den Verbundguss in einem Arbeitsschritt hergestellt und/oder zusammengefügt werden wodurch die Produktionskosten deutlich reduziert werden. Es sind grundsätzlich keine zusätzlichen Verbindungsmitte notwendig.

- 30
- 35 Es ist prinzipiell möglich, eine vorgefertigte Einzelkomponente der Bremsscheibe, den Bremsscheibentopf oder den Reibring in die Gießform einzulegen und beim Gießen durch die in-

einander gesteckten Körper zu verbinden. Ein besonderer Vorteil des Verfahrens besteht jedoch darin, dass der Bremsscheibentopf und der Reibring in einem Gießvorgang gegossen werden und zusammengefügt werden.

5

Der Kern und die Gießform sind so geformt, dass die Befüllung gemeinsam über bevorzugt einen Anschnitt erfolgt. Im erstarrten Zustand bleibt somit eine Brücke zwischen Bremsscheibentopf und Reibring bestehen, die anschließend bevorzugt durch spanende Bearbeitung entfernt wird. Durch diese Befüllungsmethode kann ein besonders homogenes und lunkerarmes Gefüge erzielt werden.

10

Es ist in einer weiteren Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ebenso möglich, den Bremsscheibentopf und den Reibring durch einen verzweigten Anschnitt getrennt von einander zu speisen. Hierbei ist keine Brücke notwendig, der/die später entfernt werden muss, der gießtechnische Aufwand ist jedoch etwas höher.

15

Bevorzugt werden die ineinander gesteckten Körper in eine Kernform eingelegt, anschließend erfolgt ein Kernschießen, wobei die Körper durch den geformten und ausgehärteten Kern fixiert werden. Dieses Verfahren ist gut automatisierbar und deshalb kostengünstig.

20

Eine weitere Lösung der Aufgabe besteht in einer erfindungsgemäßen Bremsscheibe nach Anspruch 6. Die Bremsscheibe zeichnet sich dadurch aus, dass ein Bremsscheibentopf und ein Reibring durch zwei oder mehrere Paare von jeweils zwei ineinander gesteckten, axial zueinander bewegliche Körper verbunden sind. Der Bremsscheibentopf steht dabei jeweils mit dem einen der ineinander gesteckten Körper in Verbindung, der Reibring mit dem anderen Körper. Da beide Körper axial zueinander beweglich sind, können sich auch der Bremsscheibentopf und der Reibring relativ zueinander radial ausdehnen. Auf diese Weise wird die Schirmung zwischen Bremsscheibentopf und

25

30

35

Reibring deutlich reduziert. Die hieraus resultierenden Vorteile sind geringere Bremsgeräusche, die Reduzierung eines Bremsbelagverschleißes und die Reduzierung von Mikrorissen im Reibring, die von der Schirmung hervorgerufen werden. Insbesondere die Reduzierung der Mikrorisse führt zu einer höheren Lebensdauer der Bremsscheibe.

Die ineinander gesteckten Körper sind bevorzugt zwischen Bremsscheibentöpf und Reibring eingegossen. Somit liegt zwischen den Komponenten eine feste Verbindung vor.

Die ineinander gesteckten Körper weisen bevorzugt einen runden, besonders bevorzugt einen kreisförmigen Querschnitt auf. Entsprechend ist ihre geometrische Form als Zylinder ausgetaltet, wobei ein äußerer Körper als Hohlzylinder (Hülse) und ein innerer Körper ebenfalls als Hohlzylinder oder als Vollzylinder (Bolzen) ausgestaltet ist. Eine derartige Anordnung ist vorteilhaft für eine ungehinderte Bewegbarkeit der Körper zueinander.

Vorteilhafte Ausgestaltungsformen der Erfindung werden an Hand der folgenden Figuren und dem Beispiel näher erläutert.

Dabei zeigen:

- 25 **Fig. 1** einen Querschnitt durch eine gegossene Bremsscheibe mit Kern,
- Fig. 2** einen Querschnitt durch eine Bremsscheibe nach Fig. 1 nach Bearbeitung,
- Fig. 3** einen Längsschnitt durch eine Bremsscheibe nach Fig. 2,
- 30 **Fig. 4** einen Längsschnitt durch eine Bremsscheibe.

Beispiel

- 35 In eine Kernform werden zehn Paare von jeweils zwei, ineinander gesteckten Körpern in Form von zylindrischen Hülsenpaaren

ringförmig (8, 10 in Fig. 1) eingelegt. Ein Kernsand wird in die Kernform geschossen und ausgehärtet. Ein ausgehärteter Gießkern (Kern) umschließt die Hülsenpaare 8, 10 Bereichsweise, wodurch die Hülsenpaare 8, 10 im Kern fixiert werden und 5 zu einem integralen Bestandteil des Kerns werden.

Der Kern wird in eine Gießform eingelegt, die Bremsscheibe wird nach einem an sich bekannten Verfahren ausgegossen. Das Angießen erfolgt von einer Unterseite eines Reibringbereichs, 10 die Schmelze fließt aufsteigend über Brückenkanäle die in der gegossenen Bremsscheibe die Brücken 12 bilden zu einem Topfbereich. Anschließend wird die gegossene Bremsscheibe definiert abgekühlt.

15 In **Fig. 1** ist ein Querschnitt durch eine Bremsscheibe 2 im Rohzustand nach dem Gießen dargestellt, wobei der Kern 14 noch von der Bremsscheibe 2 umschlossen wird. Die Bremsscheibe 2 weist einen Bremsscheibentopf (Topf) 4 und einen Reibring 6 auf. Topf 4 und Reibring 6 sind in diesem Zustand über 20 Brücken 12 verbunden.

25 Der Kern 14 ist so geformt, dass sich in der inneren Hülse 10 ein Hohlraum befindet, der durch einen Zapfen 18 ausgegossen wird. Der Zapfen 18 steht in fester Verbindung zur inneren Hülse 10. Der Reibring 6 hingegen steht in fester Verbindung mit der äußeren Hülse 8.

In einem nächsten Arbeitsschritt wird der Kern 14 entfernt und die Brücken 12 abgedreht. In **Fig. 2** ist die endbearbeitete Bremsscheibe 2 aus Fig. 1 dargestellt. Der Topf 4 ist nun nur noch über die Hülsen 8 und 10 mit dem Reibring verbunden. Die Hülse 8 und 10 sind axial zu einander beweglich, was eine radiale Ausdehnung bezüglich Topf 4 und Reibring 6 in Pfeilrichtung (Fig. 2) zulässt. Bei der radialen Bewegung von Topf 30 4 und Reibring 6 dient ein Spalt 24 als Ausgleich und zur Ableitung einer durch den Reibring 6 geleiteten Kühlungsluft. 35

Die offenen Hohlräume 19 im Zentrum des Reibrings 6 bilden eine Innenbelüftung der Bremsscheibe 2.

5 In **Fig. 3** ist ein Schnitt entlang der Linie II in Fig. 2 dargestellt. Exemplarisch sind hier Ausführungsformen für Stege 20 oder Noppen 22 dargestellt, durch die die Hohlräume 19 der Innenbelüftung gebildet werden. In der Ansicht der Fig. 2 ist der Umguss 16 dargestellt, durch den die Hülse 8 in den Reibring 6 eingegossen ist. Durch den gegossenen Zapfen 18 wird 10 das Drehmoment vom Reibring 6 auf den Topf 4 übertragen.

15 In einer weiteren Ausgestaltungsform der Erfindung nach **Fig. 4** sind die ineinander gesteckten Körper in Form einer äußeren Hülse 8 und eines inneren Bolzens 26 ausgestaltet. Der Bolzen 26 ist im Bereich des Topfes 4 eingegossen. Die Übertragung des Drehmomentes erfolgt durch den Bolzen 26 analog dem gegossenen Zapfen 18 aus den Fig. 3.

20 Im Vorangegangenen Beispiel sind die ineinander gesteckten Körper mit runden Querschnitten dargestellt. Neben dem runden Querschnitt sind grundsätzliche alle weiteren Querschnitte denkbar, die Querschnitte der Körper sollten jedoch konzentrisch sein und sich entlang einer Bewegungssachse nicht verändern. Weiterhin kann eine Schienenverbindung, z. B. in Form 25 einer Schwabenschwanzverbindung zweckmäßig sein.

Der Begriff Bremsscheibentopf wird generell für ein Halteteil verwendet, das zur Anbindung der Bremsscheibe an ein Fahrzeug dient.

30 Die Bremsscheibe wird bevorzugt aus einem Material auf Eisenbasis gegossen, entsprechend bestehen die Verbindungskörper ebenfalls bevorzugt aus einem Eisenwerkstoff. Grundsätzlich ist die Erfindung auch auf Leichtmetallguss anwendbar. Die 35 einzelnen Komponenten der Bremsscheibe können aus unterschiedlichen Materialien bestehen.

Die in Fig. 2 dargestellten Brücken verlaufen exemplarisch an einer oberen und unteren Reibringseite. Sie können umlaufend oder unterbrochen ausgestaltet sein und grundsätzlich an allen Berührungs punkten von Topf 4 und Reibring 6 angeordnet 5 sein.

In den Figuren 1 bis 4 ist die Anordnung der ineinander gesteckten Körper (8, 10, 26) in der Art ausgestaltet, dass diese im Wesentlichen im Bereich des Reibringes angeordnet 10 sind. In einer nicht dargestellten Ausführungsform ist ein äußerer der ineinander gesteckten Körper von einem Topf um- gossen und eine Verbindung analog dem gegossenen Zapfen 18 in Fig. 3 reicht von einem Reibring zum Topf und steht dort in Verbindung mit einem inneren der ineinander gesteckten Körper. 15 Ebenso ist eine Verbindung analog dem Bolzen 26 in Fig. 4 vom Reibring zum Topf zweckmäßig, wobei der Bolzen im Reibring umgossen ist und in einer im Topf eingegossenen Hülse beweglich gelagert ist.

DaimlerChrysler AG

Rauscher / RAU
06.06.2002

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Gussbremsscheibe (2) umfassend folgende Schritte:

5 • mindestens zwei Paare von jeweils zwei ineinander gesteckten, bezüglich einer Achse zueinander beweglichen Körpern (8, 10, 26) werden in einen Gießkern eingebracht,

10 • die ineinander gesteckten Körper werden so eingebracht, dass die Achse bezüglich des Gießkerns annähernd radial verläuft,

15 • der Gießkern wird in eine Gießform eingebracht,

 • die Gießform wird mit einem flüssigen Metall befüllt,

 • von der erstarrten Gussbremsscheibe (2) wird der Kern entfernt,

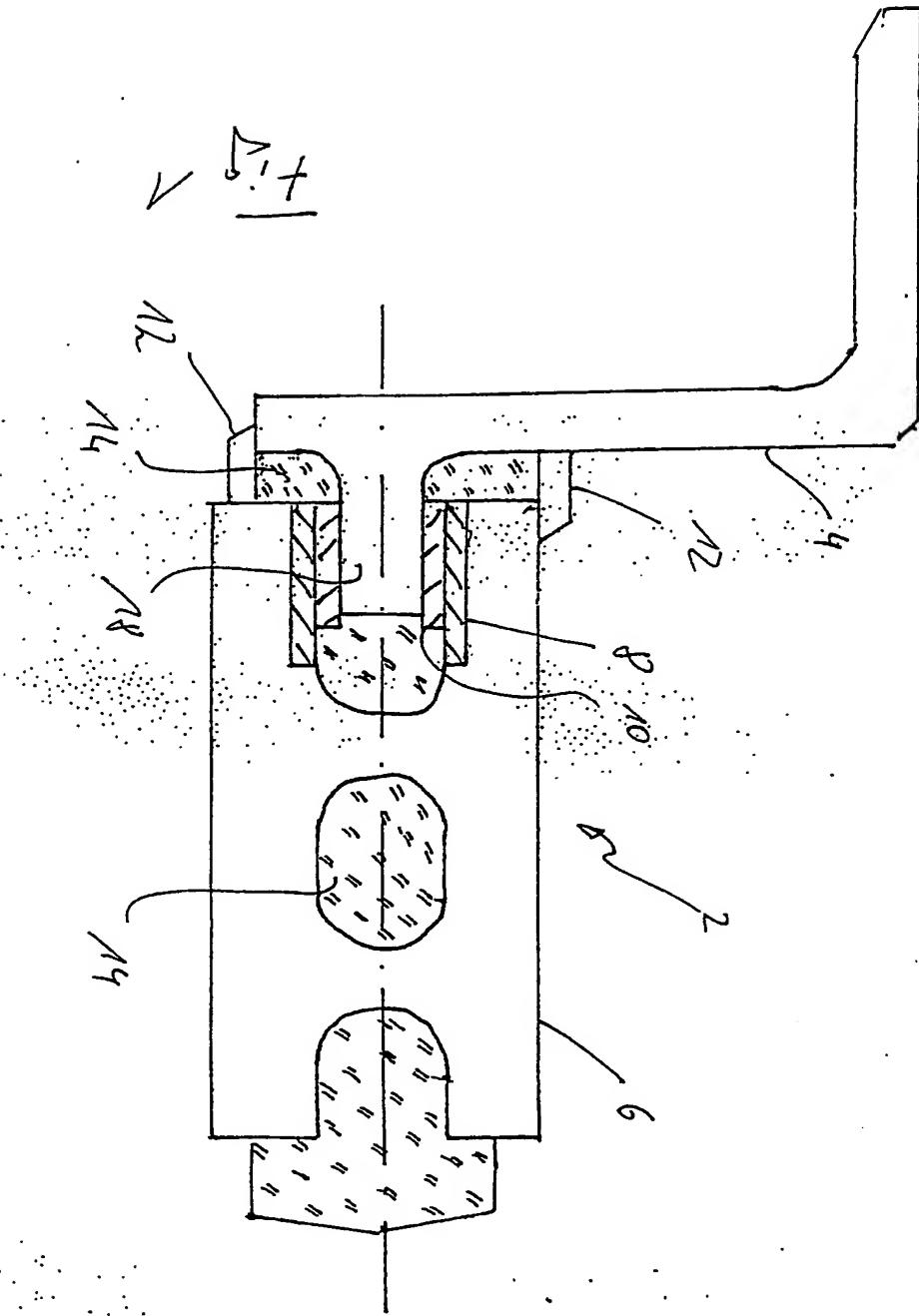
 • wobei die ineinander gesteckten Körper (8, 10, 26) als Verbindungsglieder zwischen einem Bremsscheibentopf (4) und einem Reibring (6) verbleiben.

20 2. Verfahren nach Anspruch 1,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 dass der Bremsscheibentopf (4) und der Reibring (6) im Verbundguss in einem Gießvorgang abgegossen werden.

25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 • dass der Bremsscheibentopf (4) und der Reibring (6) beim Gießen über eine Brücke (12) verbunden werden und
30 • dass die Brücke (12) an der erstarrten Bremsscheibe (2) entfernt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
 - dass der Bremsscheibentopf und der Reibring jeweils über mindestens einen Anschnitt separat befüllt werden und
 - durch den Kern und die ineinander gesteckten Körper voneinander getrennt werden.
- 10 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ineinander gesteckten Körper (8, 10, 26) in eine Kernform eingelegt werden und anschließend ein Kernsand eingeschossen wird, wobei die ineinander gesteckten Körper (8, 10, 26) von einem Kern (14) mindestens teilweise umgeben werden.
6. Bremsscheibe aus einem Gussmaterial mit einem Bremsscheibentopf (4) und einem Reibring (6),
dadurch gekennzeichnet,
 - dass der Bremsscheibentopf (4) und der Reibring (6) über ineinander gesteckte Körper (8, 10, 26) verbunden sind,
 - und die ineinander gesteckten Körper (8, 10, 26) zueinander axial bewegbar sind,
 - die ineinander gesteckten Körper (8, 10, 26) mit einer Längsachse weitgehend radial bezüglich Bremsscheibentopf (4) und Reibring (6) angeordnet sind,
 - wobei der Bremsscheibentopf (4) mit einem der ineinander gesteckten Körper (8, 10, 26) in Verbindung steht und der Reibring mit jeweils einem anderen der ineinander gesteckten Körper (8, 10, 26) verbunden ist.
- 35 7. Bremsscheibe nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ineinander gesteckten Körper (8, 10, 26) in die Bremsscheibe eingegossen sind.

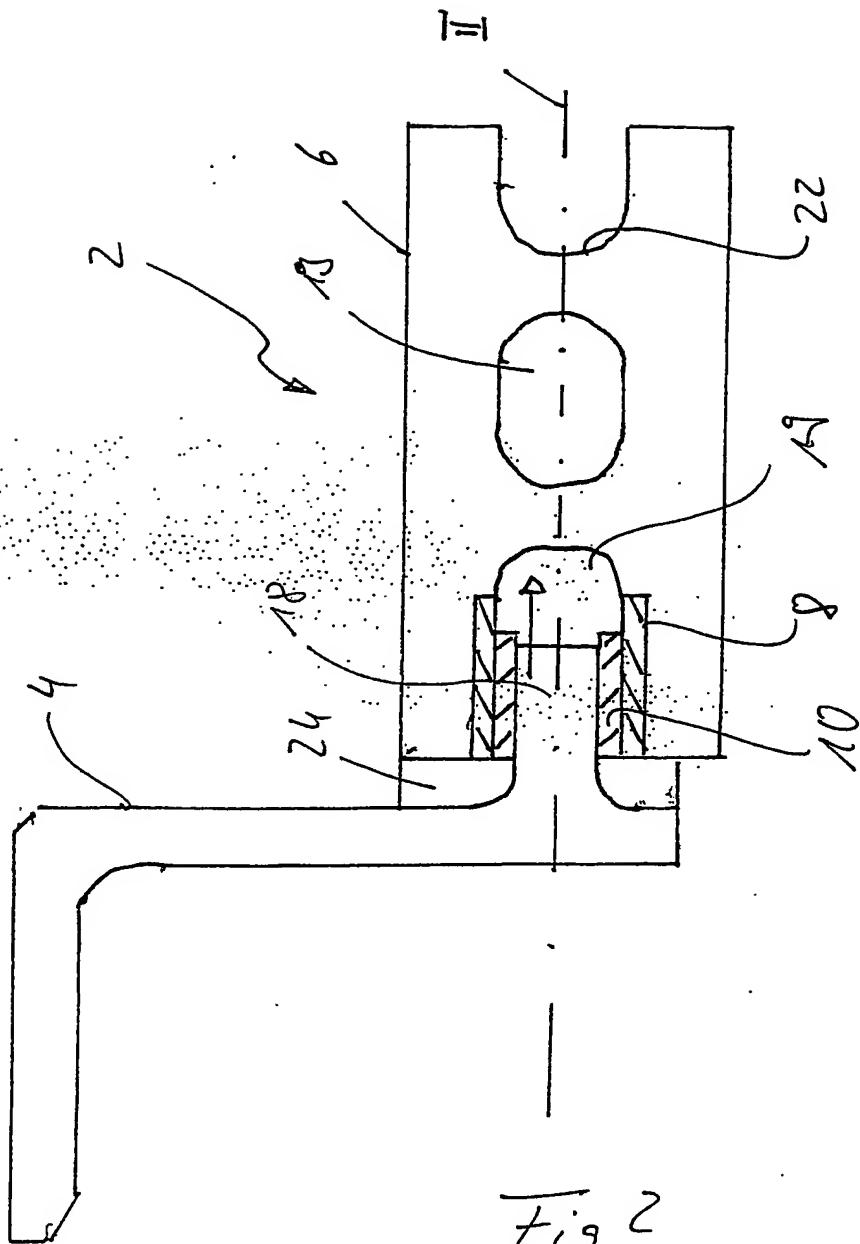
8. Bremsscheibe nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ineinander gesteckten Körper (8, 10, 26) durch
5 zwei Hülsen (8, 10) oder eine Hülse (8) und einen Bolzen
(26) gebildet werden.



1801 off

414

Janusz Chojnacki



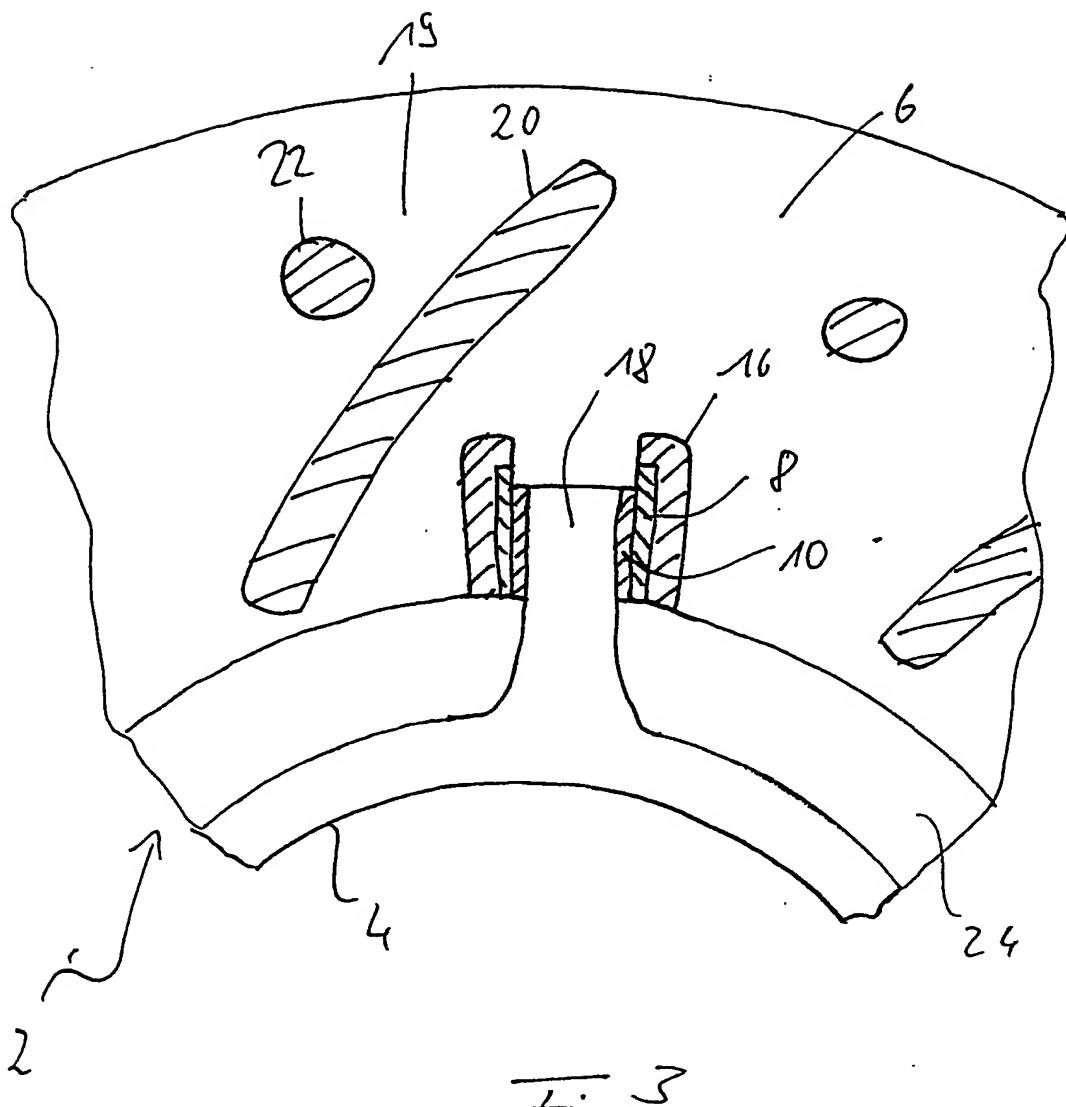
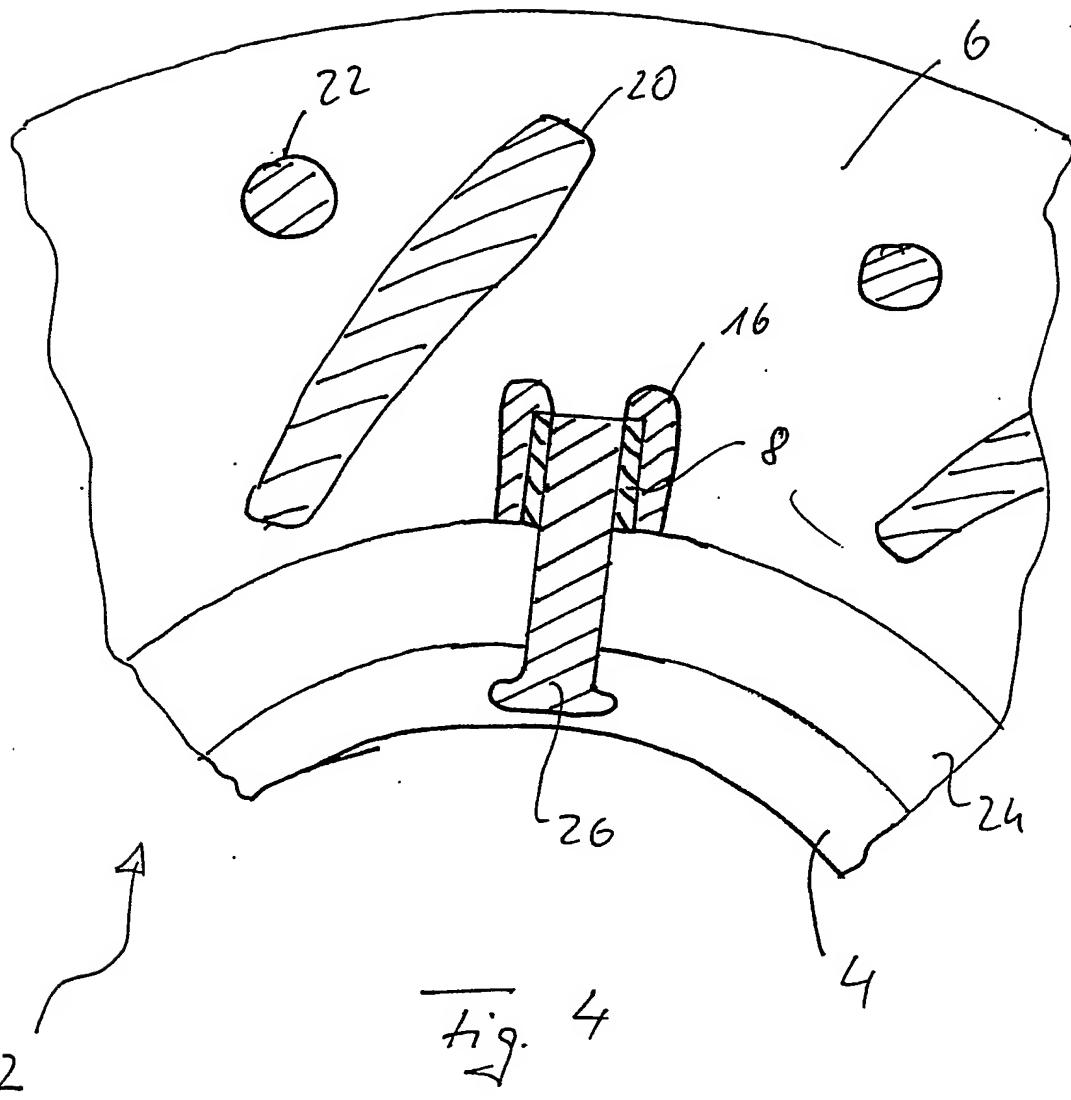


Fig. 3



DaimlerChrysler AG

Rauscher / RAU

06.06.2002

Zusammenfassung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Bremsscheibe (2) und eine Bremsscheibe (2), die sich durch folgende Merkmale auszeichnen. Mehrere Paare von ineinander gesteckte Hülsen (8, 10) werden in eine Kernform eingelegt, der Kern (14) wird um die Hülsen (8, 10) geschossen, so dass
- 10 diese einen integralen Bestandteil des Kerns (14) bilden. anschließend wird der Kern (14) in ein Gießwerkzeug eingelegt und die Bremsscheibe (2) ausgegossen. Nach dem Entfernen des Kerns (14) ist der Bremsscheibentopf (4) und der Reibring (6) von einander entkoppelt und können sich relativ zueinander
- 15 ausdehnen, ohne dass es zu einer Schirmung der Bremsscheibe (2) kommt.

Fig. 1

Patent US 8

Yannas L. L. & G. A.

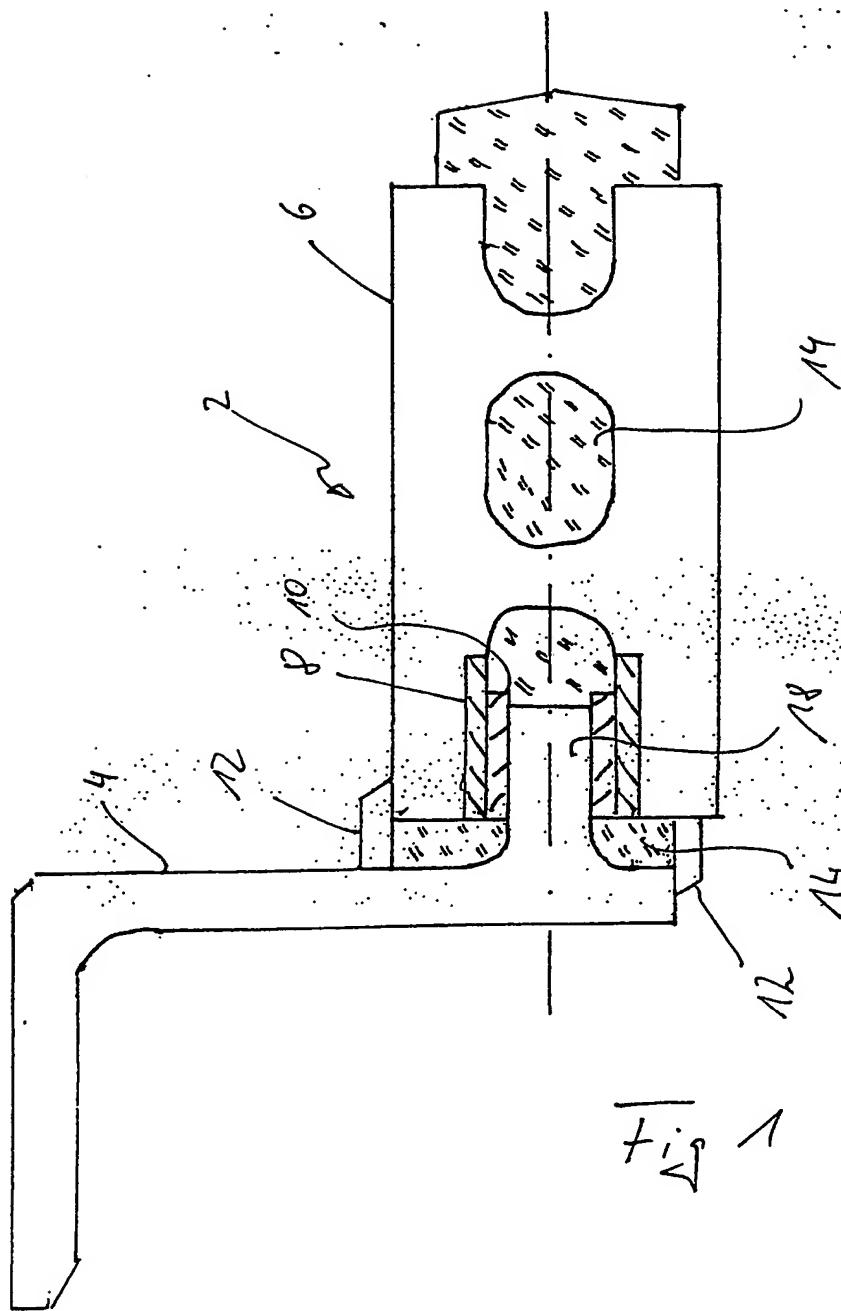


Fig 1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.